



(21) 申請案號：105138790

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 25 日

(51) Int. Cl. : G02F1/13357(2006.01)

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：郭峻廷 KUO, JIN-TING (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：6 共 29 頁

(54) 名稱

顯示面板

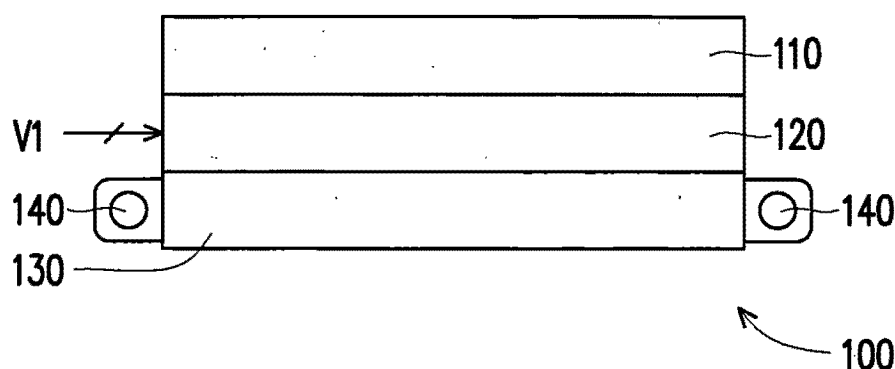
DISPLAY PANEL

(57) 摘要

一種顯示面板，包含顯示層、光擴散層與導光板。顯示層用於顯示畫面。導光板設置於顯示層的下方。導光板可以將背光源的光線導引至顯示層。光擴散層設置於顯示層與導光板之間。光擴散層受控於至少一控制電壓，而動態改變光擴散層的透明度。

A display panel is provided. The display panel includes a display layer, a light diffusion layer and a light guide plate. The display layer is used to display an image. The light guide plate is disposed under the display layer. The light guide plate can guide the light of a back light source to the display layer. The light diffusion layer is disposed between the display layer and the light guide plate. The light diffusion layer is controlled by at least one control voltage so as to dynamically change the transparency of the light diffusion layer.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 顯示面板

110 . . . 顯示層

120 . . . 光擴散層

130 . . . 導光板

140 . . . 背光源

V1 . . . 控制電壓

【圖1A】

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種電子裝置，且特別是有關於一種顯示面板。

【先前技術】

【0002】隨著時代的進步，傳統顯示螢幕所顯示的二維影像已經無法滿足人們的需求。具有背光的傳統顯示螢幕會遮住使用者的視野，使得使用者無法看到顯示螢幕的背後的景物。不具有背光的液晶顯示螢幕雖然可以讓使用者透過顯示螢幕來看到顯示螢幕的背後的景物，然而具備透視功能的顯示螢幕所顯示的畫面的亮度不佳。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種顯示面板，其可以提供背光來增強畫面的亮度，且可以動態決定是否提供透視功能。

【0004】本發明的實施例提供一種顯示面板，包含顯示層、導光板與光擴散層。顯示層用於顯示畫面。導光板設置於顯示層的下方，用以將背光源的光線導引至顯示層。光擴散層設置於顯示層

與導光板之間，其中光擴散層受控於至少一控制電壓，光擴散層根據所述至少一控制電壓而動態改變光擴散層的透明度。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述控制電壓超過門檻電壓時，光擴散層呈現透明狀態，當控制電壓低於門檻電壓時，光擴散層呈現非透明狀態。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述導光板的材質為透明材質，而光擴散層的材質包括高分子分散液晶（polymer dispersed liquid crystal, PDLC）。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述顯示面板更包括光反射層，設置於導光板的下方使得導光板位於顯示層與光反射層之間，其中光反射層受控於至少一第二控制電壓而動態改變光反射層的透明度。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述至少一第二控制電壓超過門檻電壓時，光反射層呈現透明狀態，以及當控制電壓低於門檻電壓時，光反射層呈現非透明狀態。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述光反射層的厚度大於光擴散層的厚度。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的光擴散層的厚度為75~200 $\mu\text{m}$ ，其中光反射層的厚度為201~1000 $\mu\text{m}$ 。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的顯示面板更包括單向鏡層，設置於光反射層的下方使得光反射層位於顯示層與單向鏡層之間，其中單向鏡層允許外部光線通過單向鏡層至光反射層，以

及單向鏡層反射來自於光反射層的光線。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述光反射層的材質包括高分子分散液晶。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述光擴散層具有第一區域以及第二區域，光反射層具有第一區域以及第二區域，光擴散層的第一區域以及光反射層的第一區域相對而設，光擴散層的第二區域以及光反射層的第二區域相對而設，光反射層的第一區域的透明度的改變獨立於光反射層的第二區域的透明度的改變，光擴散層的第一區域的透明度的改變獨立於光擴散層的第二區域的透明度的改變。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述顯示面板更包括單向鏡層，設置於導光板的下方使得導光板位於顯示層與單向鏡層之間，其中單向鏡層允許一外部光線通過單向鏡層至導光板，以及單向鏡層反射來自於導光板的光線。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述顯示面板更包括光反射層，設置於單向鏡層的下方使得單向鏡層位於導光板與光反射層之間，其中光反射層受控於至少一第二控制電壓而動態改變光反射層的透明度。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述導光板具有多個導光微結構，上述多個導光微結構的任一個的幾何形狀相同於顯示層的像素或子像素的幾何形狀。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述多個導光微結構的任一個

的幾何形狀為矩形。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述多個導光微結構的任一個的位置對應於顯示層的像素或子像素的位置。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述多個導光微結構的任一個的寬度為像素或子像素的寬度的整數倍，所述多個導光微結構的任一個的長度為像素或子像素的長度的整數倍。

【0020】 基於上述，本發明諸實施例所述的顯示面板包括透明的導光板以及可以動態改變透明度的光擴散層。導光板所導引背光源的光線可以散射或透射的方式通過光擴散層而進入顯示層，以加強顯示層的畫面的亮度。當光擴散層呈現透明狀態時，使用者可以透過顯示面板來看到顯示面板的背後的景物，以及看到顯示層所顯示的畫面。因此，本發明諸實施例所述的顯示面板可以提供背光來增強畫面的亮度，且可以動態決定是否提供透視功能。

【0021】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0022】

圖 1A 繪示了本發明一實施例之顯示面板的剖面示意圖。

圖 1B 是依照本發明一實施例繪示了圖 1A 所示擴散層的剖面示意圖。

圖 2A 繪示了本發明另一實施例之顯示面板的剖面示意圖。

圖 2B 是依照本發明另一實施例繪示了圖 2A 所示光反射層的剖面示意圖。

圖 3A 繪示了本發明又一實施例之顯示面板的剖面示意圖。

圖 3B 繪示了圖 3A 之顯示面板所顯示的畫面示意圖。

圖 4 繪示了本發明再一實施例之顯示面板的剖面示意圖。

圖 5A 是依照本發明一實施例說明顯示層的子像素與導光板的導光微結構的布局示意圖。

圖 5B 是依照本發明一實施例說明導光板的導光微結構的布局示意圖。

圖 5C 是依照本發明一實施例說明導光板的導光微結構的剖面示意圖。

圖 5D 是依照本發明另一實施例說明導光板的導光微結構的剖面示意圖。

圖 6A 是說明另一種導光板的導光微結構的布局示意圖。

圖 6B 是依照另一實施例說明顯示層的子像素與圖 6A 所示導光板的導光微結構的布局示意圖。

### 【實施方式】

【0023】 在本案說明書全文(包括申請專利範圍)中所使用的「耦接(或連接)」一詞可指任何直接或間接的連接手段。舉例而言，若文中描述第一裝置耦接(或連接)於第二裝置，則應該被解釋成該第一裝置可以直接連接於該第二裝置，或者該第一裝置可以透

過其他裝置或某種連接手段而間接地連接至該第二裝置。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件/步驟代表相同或類似部分。不同實施例中使用相同標號或使用相同用語的元件/構件/步驟可以相互參照相關說明。

【0024】圖 1A 繪示了本發明一實施例之顯示面板 100 的剖面示意圖。依照設計需求，顯示面板 100 可以被應用於筆記型電腦、平板電腦、手持式電子裝置、顯示器、自動販賣機或其他電子裝置。顯示面板 100 可以動態決定是否提供透視功能。當顯示面板 100 提供透視功能時，使用者可以透過顯示面板 100 來看到顯示面板 100 的背後的景物，以及看到顯示層 110 所顯示的畫面。當顯示面板 100 不提供透視功能時，使用者只能看到顯示面板 100 所顯示的畫面，而不能透過顯示面板 100 來看到顯示面板 100 的背後的景物。

【0025】顯示面板 100 包括顯示層 110、光擴散層 120、導光板 130 與背光源 140。背光源 140 可以為冷陰極螢光燈管 (cold cathode fluorescent lamp, CCFL) 型光源、發光二極體 (light emitting diode, LED) 型光源或是其他背光源。背光源 140 設置於導光板 130 的側邊。背光源 140 可以將光線射入導光板 130。導光板 130 設置於顯示層 110 的下方。導光板 130 的材質為透明材質。導光板 130 具有導光結構，使得導光板 130 可以將背光源 140 的光線導引至光擴散層 120 與顯示層 110。顯示層 110 用於顯示畫面。依照設計需求，顯示層 110 可以包括液晶顯示面板或其他類型的顯示面板。

液晶顯示面板可以是扭曲向列 (twisted nematic, TN) 顯示面板、超扭曲向列 (super-twisted nematic, STN) 顯示面板、垂直定向 (vertical alignment, VA) 顯示面板、面內轉向 (in-plane switching, IPS) 顯示面板、薄膜電晶體 (thin film transistor, TFT) 顯示面板或其他習知液晶顯示面板，故不再贅述。依照設計需求，顯示層 110 可以單純提供顯示功能，或是同時具有顯示功能與觸碰偵測功能。

【0026】 光擴散層 120 設置於顯示層 110 與導光板 130 之間。光擴散層 120 受控於控制電壓  $V1$ ，而動態改變光擴散層 120 的透明度。舉例來說 (但不限於此)，當控制電壓  $V1$  超過門檻電壓  $Vt1$  時，光擴散層 120 呈現透明狀態。當控制電壓  $V1$  低於門檻電壓  $Vt1$  時，光擴散層 120 呈現非透明狀態 (例如霧狀)。所述門檻電壓  $Vt1$  是由光擴散層 120 的材質特性所決定。當光擴散層 120 呈現透明狀態時，導光板 130 所導引的光線可以穿透光擴散層 120 而射入顯示層 110，以加強顯示層 110 的畫面的亮度。在此同時，使用者可以透過顯示面板 100 來看到顯示面板 100 的背後的景物，以及看到顯示層 110 所顯示的畫面。當光擴散層 120 呈現非透明狀態時，導光板 130 所導引背光源 140 的光線可以散射方式通過光擴散層 120 而進入顯示層 110，以加強顯示層 110 的畫面的亮度。此時，使用者只能看到顯示層 110 所顯示的畫面，而不能透過顯示面板 100 來看到顯示面板 100 的背後的景物。

【0027】 圖 1B 是依照本發明一實施例繪示了圖 1A 所示擴散層



120 的剖面示意圖。於圖 1B 所示實施例中，光擴散層 120 包含第一電極 121、高分子分散液晶（polymer dispersed liquid crystal, PDLC）122 以及第二電極 123。高分子分散液晶 122 可以依據不同的電場強度而相對改變/顯現不同的透明度。高分子分散液晶 122 配置於第一電極 121 以及第二電極 123 之間。第一電極 121 以及第二電極 123 的材質是透明導電材質。第一電極 121 以及第二電極 123 可以連接至控制電路（未繪示）。光擴散層 120 的第一電極 121 以及第二電極 123 可以接收直流電壓或是交流電壓。控制電壓 V1 可以控制光擴散層 120 呈現透明或非透明狀態。

【0028】 舉例來說，控制電壓 V1 包括控制電壓 V1a 與控制電壓 V1b，其中控制電壓 V1a 被傳送至第一電極 121，而控制電壓 V1b 被傳送至第二電極 123。當控制電壓 V1 超過門檻電壓  $V_{t1}$  時，亦即當控制電壓 V1a 與控制電壓 V1b 之間的電位差超過門檻電壓  $V_{t1}$  時，光擴散層 120 的高分子分散液晶 122 呈現透明狀態。因此，來自於導光板 130 的光線以透射方式（幾乎不影響光線的行進方向）通過光擴散層 120 而到達顯示層 110。當控制電壓 V1 低於門檻電壓  $V_{t1}$  時，亦即當控制電壓 V1a 與控制電壓 V1b 之間的電位差低於門檻電壓  $V_{t1}$  時，光擴散層 120 的高分子分散液晶 122 呈現非透明狀態（例如霧狀）。因此，來自於導光板 130 的光線以散射方式通過光擴散層 120 而到達顯示層 110。

【0029】 圖 2A 繪示了本發明另一實施例之顯示面板 200 的剖面示意圖。顯示面板 200 包括顯示層 110、光擴散層 120、導光板 130、

背光源 140、光反射層 215 與單向鏡層 225。在圖 2A 所示實施例中，顯示層 110、光擴散層 120、導光板 130 與背光源 140 可以參照圖 1A 與圖 1B 之相關說明，在此不再贅述。光反射層 215 設於導光板 130 的下方，而導光板 130 設於顯示層 110 與光反射層 215 之間。單向鏡層 225 設置於光反射層 215 的下方，而光反射層 215 設於顯示層 110 與單向鏡層 225 之間。

【0030】 光反射層 215 的材質可以為高分子分散液晶。光反射層 215 受控於至少一第二控制電壓  $V_2$ ，而動態改變光反射層 215 的透明度。在控制電壓  $V_2$  超過門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 215 呈現透明狀態。在控制電壓  $V_2$  低於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 215 呈現非透明狀態（例如霧狀）。所述門檻電壓  $V_{t2}$  是由光反射層 215 的材質特性所決定。

【0031】 光反射層 215 的厚度可以大於光擴散層 120 的厚度。在本實施例中，光擴散層 120 的厚度可以為  $75\sim 200\mu\text{m}$ ，而光反射層 215 的厚度為  $201\sim 1000\mu\text{m}$ 。經實驗結果得知，再不施加電壓的情況下，厚度為  $75\mu\text{m}$  的高分子分散液晶的「能見度」（使用者通過高分子分散液晶觀看景物的最遠距離）優於厚度為  $200\mu\text{m}$  的高分子分散液晶的「能見度」。較厚的高分子分散液晶在非透明狀態下可以較佳地反射光線，因此光反射層 215 的高分子分散液晶可以作為白色（或淺色/亮色）光反射層。當控制電壓  $V_2$  低於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 215 的高分子分散液晶呈現非透明狀態，以便將導光板 130 的光線反射回導光板 130。當光擴散層 120 與光反

射層 215 皆呈現透明狀態時，使用者可以透過顯示面板 100 來看到顯示面板 100 的背後的景物，以及看到顯示層 110 所顯示的畫面。

【0032】單向鏡層 225 允許外部光線 11(不是背光源 140 的光線)通過單向鏡層 225 而射至光反射層 215，但是把來自於光反射層 215 的光線 141 反射回光反射層 215。當光擴散層 120 與光反射層 215 皆呈現透明狀態時，基於單向鏡層 225 的單向透光的特性，外部光線 11 可以通過單向鏡層 225、光反射層 215、導光板 130、光擴散層 120 與顯示層 110，因此使用者可以通過顯示面板 200 來觀看顯示面板 200 背面的物品。單向鏡層 225 可以將背光源 140 的光線反射至顯示層 110，並且導光板 130 可以將背光源 140 的光線導引到顯示層 110，以便改善顯示層 110 的畫面的亮度。當光擴散層 120 與光反射層 215 呈現非透明狀態時，光反射層 215 與單向鏡層 225 可以將背光源 140 的光線反射至光擴散層 120 與顯示層 110，以便改善顯示層 110 的畫面的亮度。當光擴散層 120 與光反射層 215 呈現透明或非透明狀態時，顯示面板 200 的背面皆呈現鏡面狀態。單向鏡層 225 可提供顯示面板 200 防窺功能，防止他人從顯示面板 200 的背面窺視顯示層 110 的畫面。

【0033】在一些實施例中，依據設計需求，圖 2A 所示單向鏡層 225 可能會被省略。

【0034】圖 2B 是依照本發明另一實施例繪示了圖 2A 所示光反射層 215 的剖面示意圖。圖 2B 所示光反射層 215 具有第一電極

2151、高分子分散液晶 (PDLC) 2152 與第二電極 2153。高分子分散液晶 2152 可以依據不同的電場強度而相對改變/顯現不同的透明度。高分子分散液晶 2152 配置於第一電極 2151 以及第二電極 2153 之間。第一電極 2151 以及第二電極 2153 的材質是透明導電材質。第一電極 2151 以及第二電極 2153 可以連接至控制電路 (未繪示)。光反射層 215 的第一電極 2151 以及第二電極 2153 可以接收直流電壓或是交流電壓。控制電壓 V2 可以控制光反射層 215 呈現透明或非透明狀態。

【0035】 舉例來說，控制電壓 V2 包括控制電壓 V2a 與控制電壓 V2b，其中控制電壓 V2a 被傳送至第一電極 2151，而控制電壓 V2b 被傳送至第二電極 2153。當控制電壓 V2 低於門檻電壓  $V_{t2}$  時，亦即當控制電壓 V2a 與控制電壓 V2b 之間的電位差低於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 215 的高分子分散液晶 2152 呈現非透明狀態 (例如霧狀)。當控制電壓 V2 高於門檻電壓  $V_{t2}$  時，亦即當控制電壓 V2a 與控制電壓 V2b 之間的電位差高於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 215 的高分子分散液晶 2152 呈現透明狀態。使用者可以將手放置於顯示面板 200 的後方，與顯示面板 200 的三維影像達成人機互動的效果。

【0036】 圖 3A 繪示了本發明又一實施例之顯示面板 300 的剖面示意圖。顯示面板 300 包含顯示層 110、導光板 130、背光源 140、單向鏡層 225、光反射層 315 與光擴散層 320。圖 3A 所示顯示層 110、導光板 130、背光源 140 與單向鏡層 225 請參照圖 1A 與圖

2A 的相關說明，在此不再贅述。圖 3A 所示光反射層 315 與光擴散層 320 可以參照圖 1A、圖 1B、圖 2A 與圖 2B 所示光反射層 215 與光擴散層 120 的相關說明來類推。

**【0037】** 於圖 3A 所示實施例中，光擴散層 320 包含第一區域 1R 以及第二區域 2R，而光反射層 315 包含第一區域 1R 以及第二區域 2R。光擴散層 320 的第一區域 1R 以及光反射層 315 的第一區域 1R 相對而設。舉例來說，在垂直投影上，光擴散層 320 的第一區域 1R 以及光反射層 315 的第一區域 1R 位於相同的位置。光擴散層 320 的第二區域 2R 以及光反射層 315 的第二區域 2R 相對而設。舉例來說，在垂直投影上，光擴散層 320 的第二區域 2R 以及光反射層 315 的第二區域 2R 位於相同的位置。另外，光反射層 315 的第一區域 1R 的透明度的改變可以獨立於光反射層 315 的第二區域 2R 的透明度的改變。光擴散層 320 的第一區域 1R 的透明度的改變可以獨立於光擴散層 320 的第二區域 2R 的透明度的改變。以下舉例說明。

**【0038】** 在一實施例中。基於控制電壓 V1 與控制電壓 V2 的控制，光擴散層 320 的第一區域 1R 以及光反射層 315 的第一區域 1R 皆呈現非透明狀態，而光擴散層 320 的第二區域 2R 以及光反射層 315 的第二區域 2R 皆呈現透明狀態。本實施例中光反射層 315 與光擴散層 320 被切分為可以獨立運作的多個區域，以利應用於人機互動模式。

**【0039】** 圖 3B 繪示了圖 3A 之顯示面板 300 所顯示的畫面示意

圖。在本實施例中，第二區域 2R 的面積範圍大於第一區域 1R。基於控制電壓 V1 與控制電壓 V2 的控制，光擴散層 320 的第一區域 1R 以及光反射層 315 的第一區域 1R 皆呈現非透明狀態，而光擴散層 320 的第二區域 2R 以及光反射層 315 的第二區域 2R 皆呈現透明狀態。舉例來說，在圖 3B 所示畫面中，顯示層 110 在第二區域 2R 可以顯示多個立體玩具模型，並且系統可以在顯示面板 300 的背後提供人機互動介面，讓使用者通過第二區域 2R 觀看位於顯示面板 300 背後的雙手，並讓使用者在第二區域 2R 對立體玩具模型做 360 度的翻轉，或是將玩具模型進行拆卸或組裝，以提升使用者的實際觸碰玩具模型的臨場感。顯示層 110 在第一區域 1R 可以顯示此玩具模型的售價與目前存貨量，供使用者知悉商品資訊。

【0040】圖 4 繪示了本發明再一實施例之顯示面板 400 的剖面示意圖。顯示面板 400 包括顯示層 110、光擴散層 120、導光板 130、背光源 140、光反射層 415 與單向鏡層 425。其中，圖 4 所示顯示層 110、光擴散層 120、導光板 130 與背光源 140 可以參照圖 1A 與圖 1B 的相關說明，在此不再贅述。在本實施例中，單向鏡層 425 設置於導光板 130 的下方。導光板 130 位於顯示層 110 與單向鏡層 425 之間。單向鏡層 425 允許外部光線（不是背光源 140 的光線）通過單向鏡層 425 至導光板 130，但是單向鏡層 425 把來自於導光板 120 的光線反射回導光板 120。單向鏡層 425 可以提升顯示面板 400 的背光使用率。

【0041】 光反射層 415 設置於單向鏡層 425 的下方，使得單向鏡層 425 位於導光板 130 與光反射層 415 之間。光反射層 415 的材質包括高分子分散液晶。光反射層 415 受控於第二控制電壓 V2 而動態改變光反射層 415 的透明度。當光反射層 415 的控制電壓 V2 高於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 415 呈現透明狀態。當光反射層 415 的控制電壓 V2 低於門檻電壓  $V_{t2}$  時，光反射層 415 呈現非透明狀態。圖 4 所示光反射層 415 可以參照圖 2A 與圖 2B 所示光反射層 215 的相關說明，在此不再贅述。當光擴散層 120 與光反射層 415 呈現透明狀態時，使用者可以透過顯示面板 400 來看到顯示面板 400 的背後的景物，以及看到顯示層 110 所顯示的畫面。在一些實施例中，依據設計需求，圖 4 所示光反射層 415 可能會被省略。

【0042】 圖 5A 是依照本發明一實施例說明顯示層 110 的子像素 (sub-pixel) 與導光板 130 的導光微結構 535 的布局示意圖。圖 5B 是依照本發明一實施例說明導光板 130 的導光微結構 535 的布局示意圖。圖 5C 是依照本發明一實施例說明導光板 130 的導光微結構 535 的剖面示意圖。圖 5D 是依照本發明另一實施例說明導光板 130 的導光微結構 535 的剖面示意圖。請參照圖 5A、圖 5B、圖 5C 與/或圖 5D，導光板 130 具有多個導光微結構 535，其中導光微結構 535 可以印刷、雕刻、雷射雕刻或壓模方式實現於導光板 130，本實施例不以此為限。導光微結構 535 的幾何形狀相同（或近似）於顯示層 110 的子像素 1143（或像素）的幾何形狀。在本

實施例中，導光微結構 535 的幾何形狀為矩形。在垂直投影上，導光微結構 535 的任一個的位置對應於顯示層 110 的子像素 1143（或像素）的位置。另外，每一導光微結構 535 的寬度為子像素 1143（或像素）的寬度的整數倍，並且每一導光微結構 535 的長度為子像素 1143（或像素）的長度的整數倍。因此，在垂直投影上，導光微結構 535 的邊界可以不疊覆於子像素 1143（或像素）。由於導光微結構 535 的邊界不疊覆於子像素 1143（或像素），因此使用者不容易觀察到導光微結構 535。

【0043】 作為對比，圖 6A 是說明另一種導光板 600 的導光微結構 610 的布局示意圖。相似於圖 5A、圖 5B 圖 5C 與/或圖 5D 所示導光板 130，圖 6A 所示導光板 600 亦具有多個導光微結構 610。不同於導光板 130 的是，圖 6A 所示導光板 600 的幾何形狀不同於顯示層 110 的子像素 1143（或像素）的幾何形狀。

【0044】 圖 6B 是依照另一實施例說明顯示層 110 的子像素 1143 與圖 6A 所示導光板 600 的導光微結構 610 的布局示意圖。在圖 6B 所示實施例中，子像素 1143（或像素）的幾何形狀為矩形，但是導光微結構 610 的幾何形狀為圓形。當顯示層 110 疊覆於導光板 600 時，在垂直投影上，導光微結構 610 的邊界疊覆於子像素 1143（或像素）上。由於導光微結構 610 的邊界疊覆於子像素 1143（或像素），因此使用者將會觀察到導光微結構 610 的邊界。

【0045】 綜上所述，本發明諸實施例所述的顯示面板包括擴散層 120。控制電壓 V1 可以控制/調整所述擴散層 120 的透明度。在一



些實施例中，所述顯示面板更包括了不同厚度的擴散層 120 與光反射層 215，用於增加顯示面板的背光使用率。在另一些實施例中，所述擴散層 320 與光反射層 315 更分為可以獨立操作的不同區域。

【0046】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

##### 【0047】

- 11：外部光線
- 100、200、300、400：顯示面板
- 110：顯示層
- 1143：子像素
- 120、320：光擴散層
- 121、2151：第一電極
- 122、2152：高分子分散液晶
- 123、2153：第二電極
- 130：導光板
- 140：背光源
- 141：光線

215、315、415：光反射層

225、425：單向鏡層

535：導光微結構

600：導光板

610：導光微結構

1R：第一區域

2R：第二區域

V1、V1a、V1b、V2、V2a、V2b：控制電壓



申請日: 105.11.25

201820005

## 【發明摘要】

IPC分類:

G02F 1/13357 (2006.01)

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【中文】一種顯示面板，包含顯示層、光擴散層與導光板。顯示層用於顯示畫面。導光板設置於顯示層的下方。導光板可以將背光源的光線導引至顯示層。光擴散層設置於顯示層與導光板之間。光擴散層受控於至少一控制電壓，而動態改變光擴散層的透明度。

【英文】 A display panel is provided. The display panel includes a display layer, a light diffusion layer and a light guide plate. The display layer is used to display an image. The light guide plate is disposed under the display layer. The light guide plate can guide the light of a back light source to the display layer. The light diffusion layer is disposed between the display layer and the light guide plate. The light diffusion layer is controlled by at least one control voltage so as to dynamically change the transparency of the light diffusion layer.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：顯示面板

110：顯示層

120：光擴散層

130：導光板

140：背光源

V1：控制電壓

**【特徵化學式】**

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種顯示面板，包括：

一顯示層，用於顯示一畫面；

一導光板，設置於該顯示層的下方，用以將一背光源的光線導引至該顯示層；以及

一光擴散層，設置於該顯示層與該導光板之間，其中該光擴散層受控於至少一控制電壓而動態改變該光擴散層的透明度。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示面板，其中當該控制電壓超過一門檻電壓時，所述光擴散層呈現透明狀態，以及當該控制電壓低於該門檻電壓時，所述光擴散層呈現非透明狀態。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示面板，其中所述導光板的材質為透明材質，而所述光擴散層的材質包括高分子分散液晶。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示面板，更包括：

一光反射層，設置於該導光板的下方使得該導光板位於該光顯示層與該光反射層之間，其中該光反射層受控於至少一第二控制電壓而動態改變該光反射層的透明度。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的顯示面板，其中當該第二控制電壓超過一門檻電壓時，該光反射層呈現透明狀態，以及當該控制電壓低於該門檻電壓時，該光反射層呈現非透明狀態。

【第6項】 如申請專利範圍第4項所述的顯示面板，其中該光反射層的厚度大於該光擴散層的厚度。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的顯示面板，其中該光擴散層的厚度為75~200 $\mu\text{m}$ ，其中該光反射層的厚度為201~1000 $\mu\text{m}$ 。

【第8項】如申請專利範圍第4項所述的顯示面板，更包括：

一單向鏡層，設置於該光反射層的下方使得該光反射層位於該顯示層與該單向鏡層之間，其中該單向鏡層允許一外部光線通過該單向鏡層至該光反射層，以及該單向鏡層反射來自於該光反射層的光線。

【第9項】如申請專利範圍第4項所述的顯示面板，其中所述光反射層的材質包括高分子分散液晶。

【第10項】如申請專利範圍第4項所述的顯示面板，其中該光擴散層具有一第一區域以及一第二區域，該光反射層具有一第一區域以及一第二區域，該光擴散層的該第一區域以及該光反射層的該第一區域相對而設，該光擴散層的該第二區域以及該光反射層的該第二區域相對而設，該光反射層的該第一區域的透明度的改變獨立於該光反射層的該第二區域的透明度的改變，該光擴散層的該第一區域的透明度的改變獨立於該光擴散層的該第二區域的透明度的改變。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述的顯示面板，更包括：

一單向鏡層，設置於該導光板的下方使得該導光板位於該顯示層與該單向鏡層之間，其中該單向鏡層允許一外部光線通過該單向鏡層至該導光板，以及該單向鏡層反射來自於該導光板的光線。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的顯示面板，更包括：

一光反射層，設置於該單向鏡層的下方使得該單向鏡層位於該導光板與該光反射層之間，其中該光反射層受控於一第二控制電壓而動態改變該光反射層的透明度。

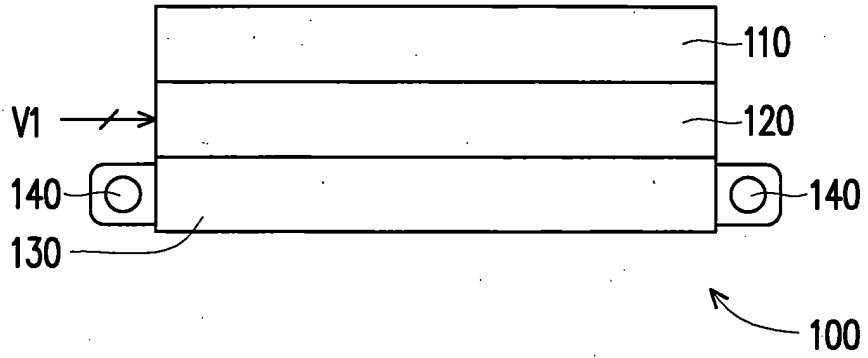
【第13項】如申請專利範圍第1項所述的顯示面板，其中該導光板具有多個導光微結構，所述多個導光微結構的任一個的幾何形狀相同於該顯示層的一像素或一子像素的幾何形狀。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的顯示面板，其中所述多個導光微結構的任一個的幾何形狀為矩形。

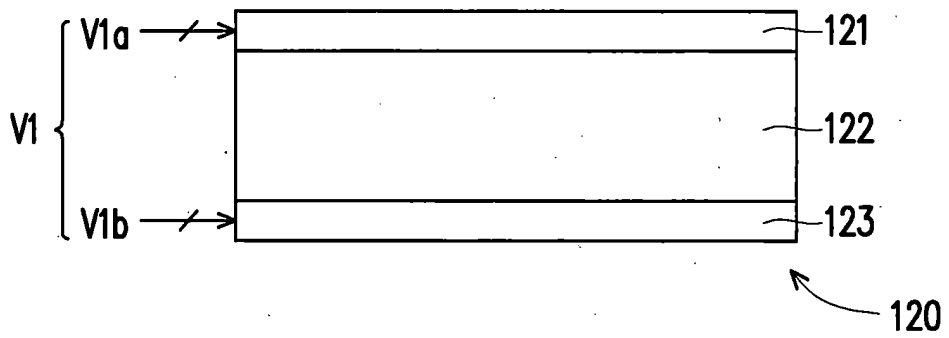
【第15項】如申請專利範圍第13項所述的顯示面板，其中所述多個導光微結構的任一個的位置對應於該顯示層的該像素或該子像素的位置。

【第16項】如申請專利範圍第13項所述的顯示面板，其中所述多個導光微結構的任一個的寬度為該像素或該子像素的寬度的整數倍，所述多個導光微結構的任一個的長度為該像素或該子像素的長度的整數倍。

【發明圖式】

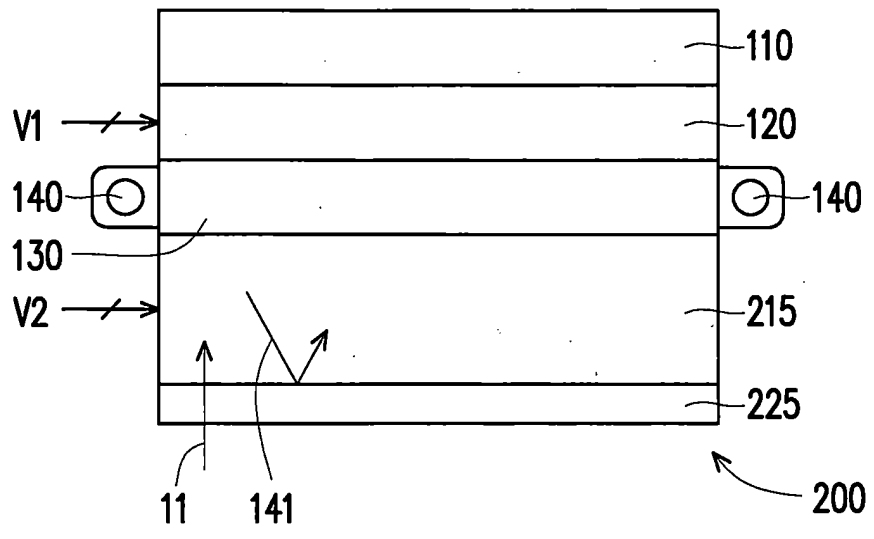


【圖1A】

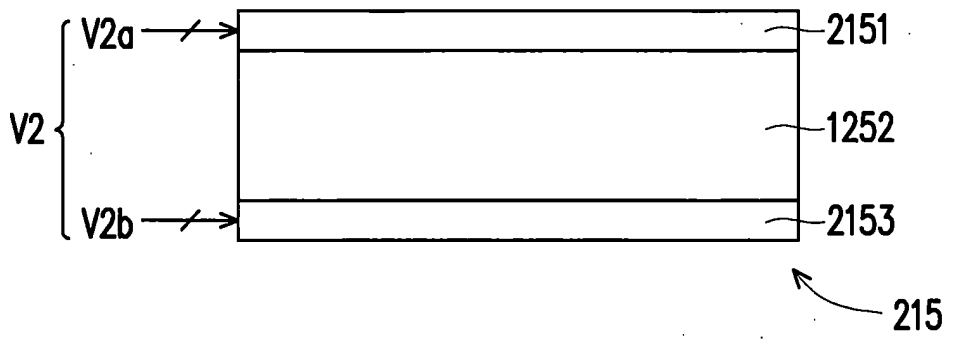


【圖1B】

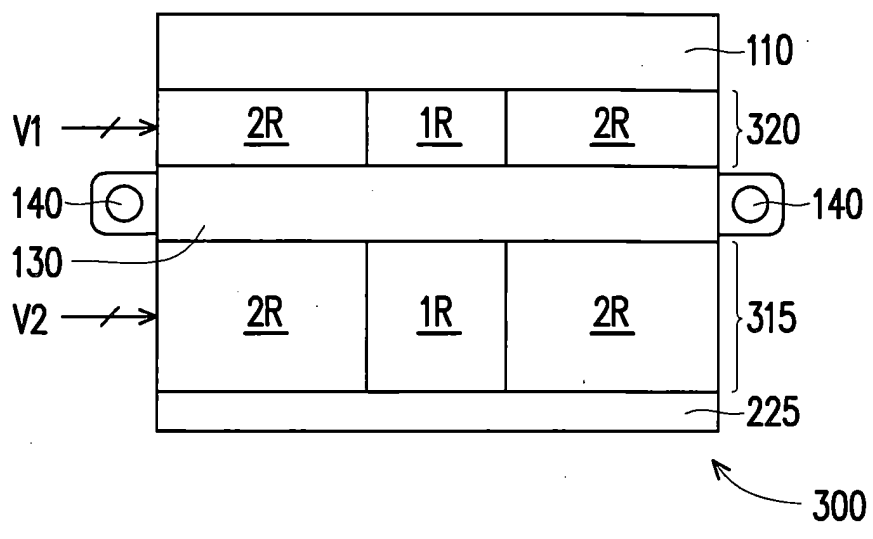




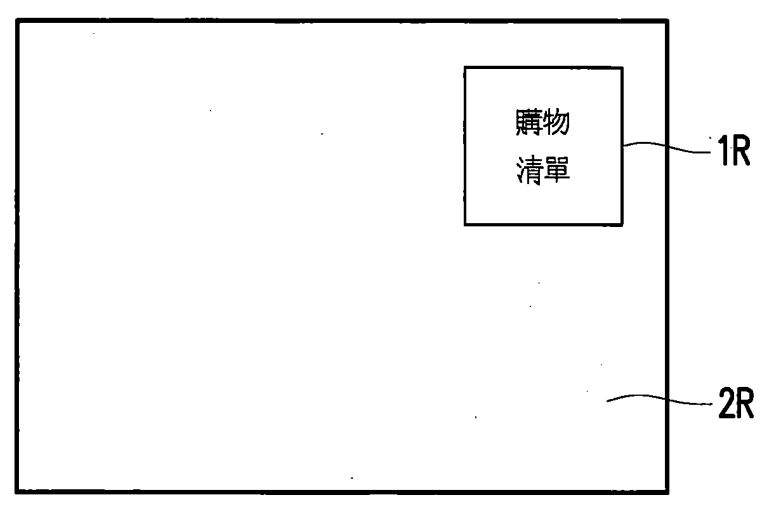
【圖2A】



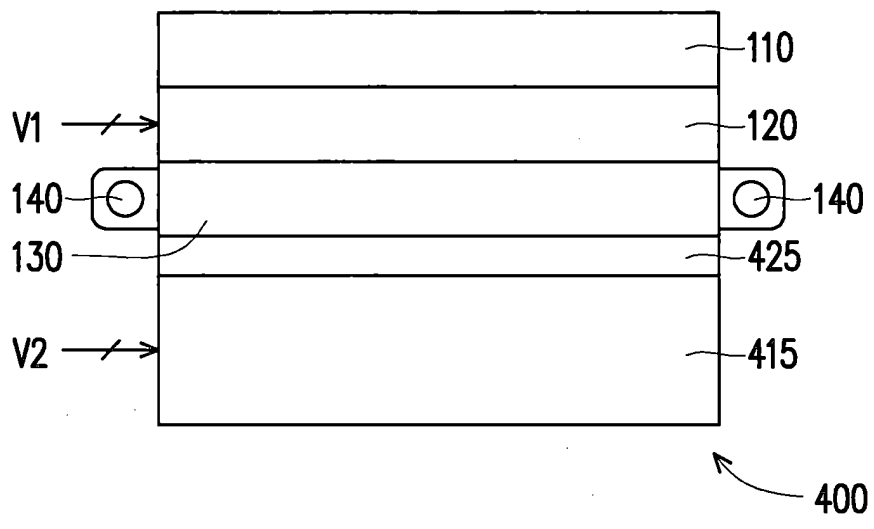
【圖2B】



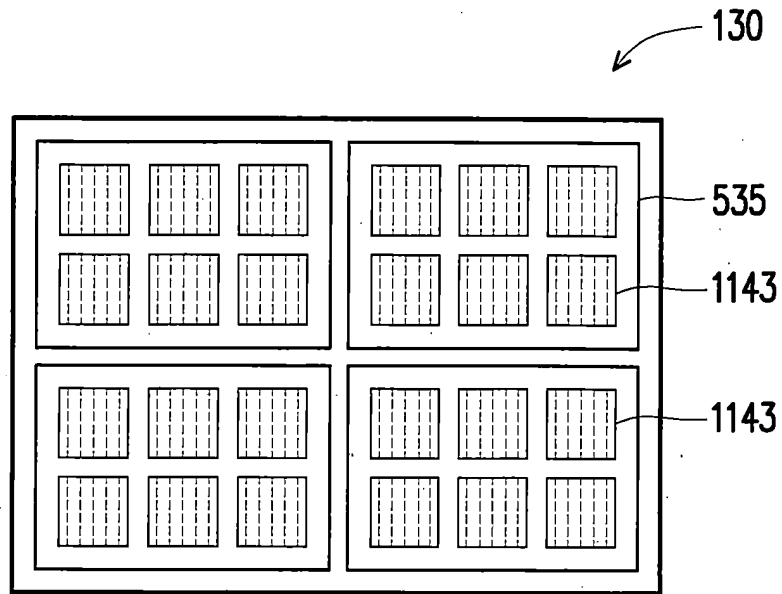
【圖3A】



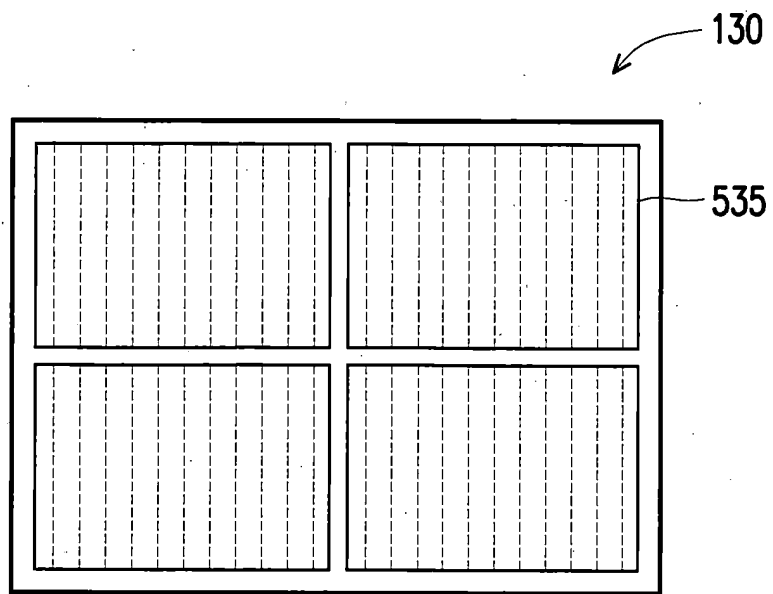
【圖3B】



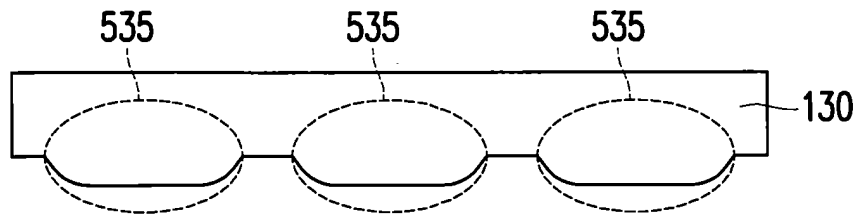
【圖4】



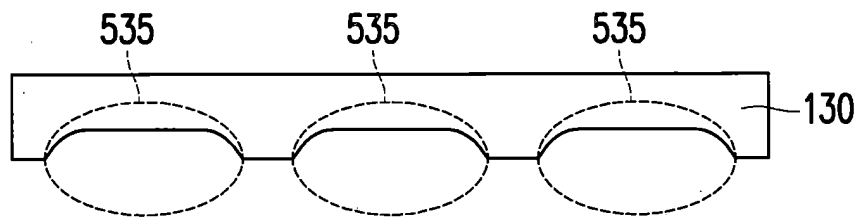
【圖5A】



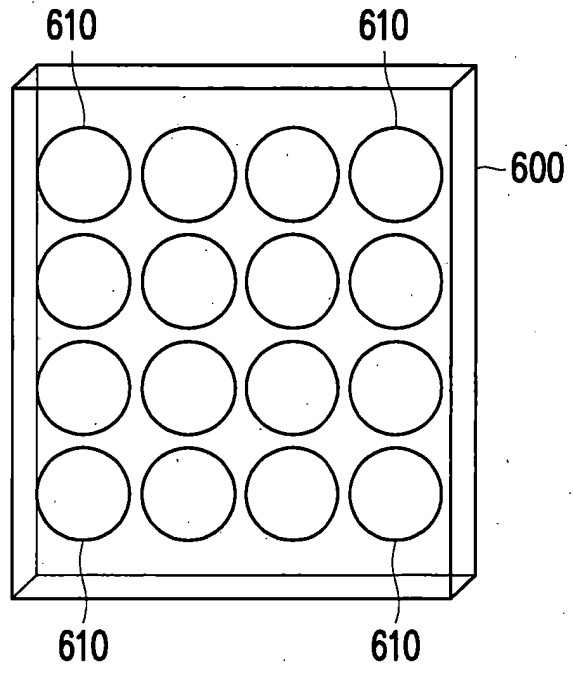
【圖5B】



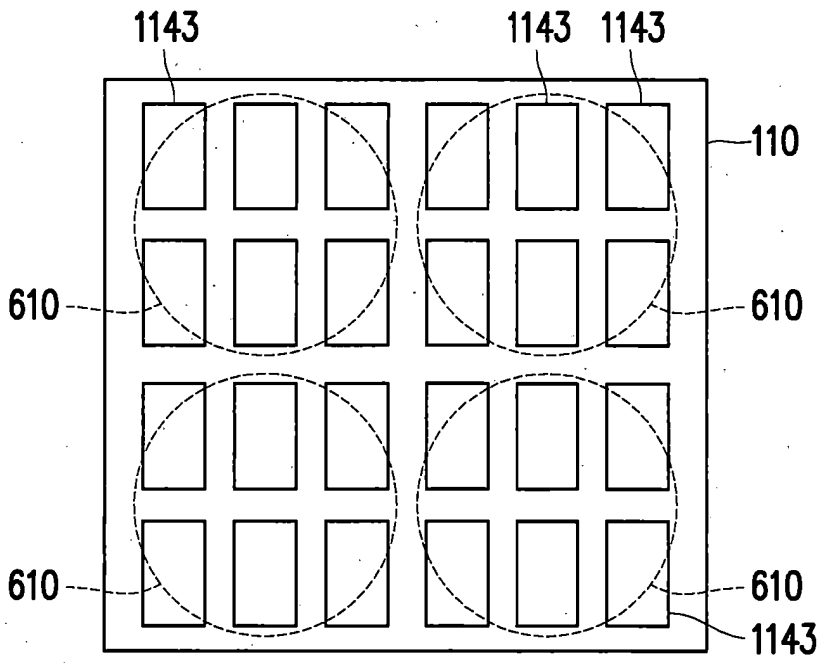
【圖5C】



【圖5D】



【圖6A】



【圖6B】